

# SIRLab: Construção de um *framework* para a categoria de futebol de robôs *IEEE Very Small Size*

Johnathan Fercher da Rosa<sup>1</sup>, Lucas Borsatto Simão<sup>2</sup>, Hebert Luiz Cabral da Silva<sup>2</sup>,  
Felipe de Mello Amaral<sup>2</sup>, Pedro Mello<sup>2</sup>,  
Alberto Torres Angonese<sup>1,2</sup> e Eduardo Krempser da Silva<sup>2,3</sup>.

**Resumo— teste teste**

## I. INTRODUÇÃO

## II. FRAMEWORK

### A. VSS-Vision

(Zickler et al, 2009) [1]

### B. VSS-Simulator

[2]

### C. VSS-Viewer

### D. VSS-SampleStrategy

## III. SISTEMA E CONTROLE

Os robôs da categoria *IEEE Very Small Size Soccer* (VSSS) são do tipo diferenciais e não holonômicos (Figura 1). Sendo a holonomia o conjunto de vínculos relacionados a mecânica onde há dependências apenas relacionadas às coordenadas espaciais que definem o sistema. E o termo diferencial faz referência ao modelo de robôs com duas rodas [3].

Fig. 1. Modelo *Differential Driver*

As equações cinemáticas de um robô da categoria VSSS são equivalentes ao modelo de um uni ciclo. Robôs com tal arquitetura tem uma descrição não holonômica e cinemática de forma [4]:

$$q = \begin{pmatrix} x \\ y \\ \theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\theta & 0 \\ \sin\theta & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v \\ \omega \end{pmatrix} \quad (1)$$

Sendo  $q'$  a pose atual do sistema,  $x'$  e  $y'$  as componentes da velocidade tangencial em  $x$  e  $y$ ,  $\theta$  a angulação do robô e  $v$  e  $\omega$  as velocidades tangencial e angular, respectivamente. Através da velocidade tangencial calculada no modelo (1), é feita a estimação das velocidades tangenciais para cada uma das rodas pelas equações (2,3).

$$v_e = v - \frac{\omega B}{2} \quad (2)$$

$$v_d = v + \frac{\omega B}{2} \quad (3)$$

Para concluir-se que o sistema se comporta como deveria é necessário que este alcance a chamada referência. Sendo assim, enquanto uma ou mais variáveis de saída não conseguem alcançar a referência, ao longo do tempo, um controlador manipula as entradas do sistema para obter o efeito desejado nas saídas. Esse controlador é aqui representado por  $u(t)$ , e o erro a ser corrigido para chegar-se convergência do sistema por  $e(t)$ . O controle PID é dado então pela equação (4).

$$u(t) = k_p \cdot e(t) + k_d \cdot \frac{de(t)}{dt} + k_i \cdot \int_0^t e(t) dt \quad (4)$$

Sendo  $k_p$ ,  $k_d$  e  $k_i$  parâmetros de ajuste do controle.

## IV. TRANSMISSÃO

## V. HARDWARE

## VI. CONCLUSÃO

## REFERENCES

- [1] Stefan Zickler, Tim Laue, Oliver Birbach, Mahisorn Wongphati, and Manuela Veloso. Ssl-vision: The shared vision system for the robocup small size league. In *RoboCup 2009: Robot Soccer World Cup XIII*, pages 425–436. Springer, 2009. url.
- [2] Wiki: Soccer simulation league. [http://wiki.robocup.org/wiki/Soccer\\_Simulation\\_League](http://wiki.robocup.org/wiki/Soccer_Simulation_League). Acessado: 2016-05-23.
- [3] Bruno Siciliano, Oussama Khatib, and Frans Groen. *Springer Tracts in Advanced Robotics*. Springer, 2002.
- [4] Saso Blazic. On periodic control laws for mobile robots. *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, 61(7):3660–3670, 2014.

<sup>1</sup>Instituto Militar de Engenharia - IME

<sup>2</sup>Faculdade de Educação Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro - FAETERJ

<sup>3</sup>Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC